



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°		
09DEZ2010 - 13:45 (UTC)	SERIPA VI	IG-506/CENIPA/2018		
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)	SUBTIPO(S)		
INCIDENTE GRAVE	[FUEL] COMBUSTÍVEL	NIL		
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS	
FAZENDA BELA VISTA	GOIÂNIA	GO	16°49'55"S	049°02'34"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PT-WJW	PIPER AIRCRAFT	PA-30
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
AERoclube de GOIÁS	PRI	INSTRUÇÃO

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Ileso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	2	2	-	-	-	-	X	Nenhum
Passageiros	1	1	-	-	-	-		Leve
Total	3	3	-	-	-	-		Substancial
								Destruída
Terceiros	-	-	-	-	-	-		Desconhecido

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo de Caldas Novas (SBCN), GO, com destino ao Aeródromo de Goiânia (SBGO), GO, por volta das 13h20min (UTC), a fim de realizar voo de cheque para a habilitação em aeronave multimotor, com dois pilotos e um passageiro (também piloto) a bordo.

Na descida para SBGO, houve o apagamento do motor esquerdo. Cinco minutos após, ocorreu o apagamento do motor direito. A tripulação não teve êxito no reacendimento dos motores, optando por um pouso forçado, que foi realizado com o trem de pouso baixado e travado, num local plano e sem obstáculos.

A aeronave não teve danos.

Os ocupantes saíram ilesos.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

De acordo com os dados colhidos, o piloto possuía a licença de Piloto Privado - Avião (PPR) e estava com a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE). Ele estava realizando voo de cheque para obtenção da habilitação de Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e possuía pouca experiência para a realização do voo.

O piloto-checador possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Voo por instrumento - Avião (IFRA) válidas.

Os pilotos estavam com seus Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos.

A aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido e operava dentro dos limites de peso e balanceamento. Os liquidômetros da aeronave não eram confiáveis e, segundo relatos, essa informação era de conhecimento do pilotos.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

Tratava-se de um voo de cheque do piloto para obtenção da habilitação em aeronave multimotor terrestre, quando ocorreu o apagamento dos dois motores no momento em que se preparavam para o pouso.

Antes do voo que resultou na ocorrência, a aeronave havia decolado às 11h07min (UTC), perfazendo o roteiro SBGO - Área de Controle Terminal Brasília (TMA BR) - SBGO - SBCN, tendo o último abastecimento de combustível sido realizado antes da primeira saída de SBGO.

Segundo o Manual da Aeronave, a capacidade utilizável de combustível era de 102 litros em cada tanque principal e de 58 litros em cada tanque auxiliar, os quais, de acordo com relatos, foram completamente abastecidos antes do voo. Os tanques de ponta de asa não foram abastecidos. Como o consumo horário dos motores em rota era de 60 litros por hora (30 litros por cada motor), o avião decolou de SBGO com autonomia de, aproximadamente, cinco horas de voo (utilizando os tanques principais e auxiliares).

Finalizando o primeiro roteiro, a aeronave pousou em SBCN, onde permaneceu com os motores acionados para realizar o desembarque do tripulante que estava sendo checado e sua substituição na posição pelo piloto que estava viajando como passageiro, até então. Na segunda etapa, a aeronave decolou de SBCN para SBGO, cujo tempo de voo previsto seria de trinta e cinco minutos. Com aproximadamente vinte minutos de voo, durante a descida para pouso em SBGO, o motor esquerdo apagou. A tripulação controlou a aeronave na situação monomotor, reduziu o manete de potência e embandeirou a hélice.

Sem realizar a leitura do *checklist*, a tripulação tentou dar partida no motor apagado e, para tanto, ligou a respectiva bomba, colocou a seletora de combustível na posição *AUX*, porém não verificou se o interruptor da seletora do tanque da ponta de asa (*tip*) estava na posição *ON* ou *OFF*. Durante a tentativa de reacendimento do motor esquerdo, após, aproximadamente, cinco minutos, o motor direito começou a falhar e apagou.

Sem obter sucesso nos procedimentos de reacendimento dos motores, os pilotos decidiram prosseguir para o pouso num local descampado e sem obstáculos, onde o realizaram com o trem de pouso baixado e travado.



Figura 1 - Aeronave no local da ocorrência.

ENGINE POWER LOSS DURING FLIGHT	
The most important aspect of engine failure is the necessity to maintain lateral and directional control. If airspeed is below V_{MCA} (90 mph) reduce power on both engines and lower nose of aircraft as required to maintain control and increase speed to 105 mph.	
Inoperative Engine	Identify and Verify
Rudder	Apply Towards Operating Engine
Aileron	Bank Into Operating Engine
Turn-and-Bank Indicator	Displace Ball Toward Operating Engine
Operative Engine	Adjust Power as Required
Initiate Engine Securing Procedure. (Below)	

Figura 2 - Procedimento de Perda de Potência do Motor em Voo.

Depois de consumada a ocorrência, a tripulação constatou que os tanques principais estavam vazios e que os tanques auxiliares direito e esquerdo encontravam-se completamente abastecidos.

Essa evidência conduziu a investigação a pesquisar três situações operacionais possíveis nessa ocorrência:

- uma falha relacionada ao controle do consumo de combustível;
- uma incorreta operação do sistema de combustível da aeronave durante os trechos de voo realizados pela tripulação; e
- uma associação delas.

Primeiramente, na questão do controle do consumo de combustível, levantou-se o perfil de voo e as ações da tripulação nas duas etapas realizadas. Nessa pesquisa, se constatou que foram executados exercícios em rota, além de subidas e descidas sob condições de voo por instrumentos (IFR), o que fez a aeronave operar em diferentes regimes de voo e, conseqüentemente, em diversos consumos horários de combustível.

O último contato rádio da aeronave com o Controle de Aproximação de Anápolis (APP-AN) foi realizado às 13h43min (UTC), quando o piloto informou que realizaria um pouso forçado fora de aeródromo. Considerando-se que os motores haviam sido acionados por volta das 11h07min (UTC), para a realização do primeiro circuito, e falharam às 13h37min (UTC), estima-se que estes funcionaram por, aproximadamente, duas horas trinta minutos ininterruptamente até o apagamento.

Os dois pilotos confirmaram que, durante todo o tempo em que os motores ficaram acionados, as seletoras de combustível direita e esquerda estavam na posição “MAIN”-tanque principal, ou seja, em todas as etapas o motor esquerdo e o direito foram alimentados pelo combustível do tanque principal esquerdo e direito respectivamente, o que condicionou a autonomia da aeronave à quantidade de combustível abastecida nesses tanques.

Assim, com os tanques principais completamente abastecidos e somente estes sendo utilizados, a aeronave teria uma autonomia aproximada de pouco mais de três horas de voo (considerando um consumo de 30 litros por hora de cada motor), entretanto, com a operação em diferentes regimes de voo, é bastante provável que o consumo tenha se alterado e a autonomia da aeronave diminuído, o que explicaria o apagamento dos motores ter ocorrido com pouco mais de duas horas e trinta minutos de operação, após consumidos os 102 litros de combustível utilizáveis de cada tanque principal.

Diante dessas circunstâncias, verificou-se que não houve uma preparação adequada da tripulação em relação ao momento ideal para a troca dos tanques de combustível que alimentariam o motor. Essa preparação deveria levar em conta o tempo estimado total de voo, a quantidade de combustível utilizável em cada tanque e o consumo horário para os diferentes regimes de operação.

O Manual da Aeronave não estabelecia o momento em que os tanques de alimentação deveriam ser trocados. Da mesma forma, segundo relato dos pilotos, não havia procedimento padronizado que orientasse a troca dos tanques principais para os auxiliares ou para os de ponta de asa (*tip*). Havia apenas a determinação, no *checklist*, para que, durante a decolagem, pouso e emergências, os tanques principais estivessem selecionados e que os tanques auxiliares ou tanques de ponta de asa fossem utilizados somente em voo de cruzeiro.

Por outro lado, constatou-se a disponibilidade de informações que poderiam ter elevado o nível de atenção dos pilotos para a importância do controle do combustível, caso as tarefas afetas a cada um fossem fielmente observadas, quais sejam:

- a) o *checklist* determinava que fosse testado e verificado, durante o voo de cruzeiro, se o combustível de todos os tanques estava fluindo para os motores corretamente:

“CRUISING

** WARNING**

Test and verify that fuel is flowing properly from all tanks...”

- b) as informações dos dois liquidômetros da aeronave não eram confiáveis (segundo relatos os pilotos tinham ciência disso); e
- c) a aeronave operou em diferentes regimes de voo com a consequente alteração no consumo de combustível.

Esses dados teriam alertado a tripulação para a necessidade de selecionar os tanques auxiliares para passarem a alimentar o respectivo motor antes de ocorrer o apagamento por falta de combustível nos tanques principais, porém nenhum deles foi considerado pelos tripulantes, tendo em vista que eles não verificaram o fluxo de cada tanque, tampouco

estimaram se a quantidade de combustível remanescente era suficiente para concluir o voo pretendido.

Nesse contexto, evidenciou-se que o gerenciamento do voo foi prejudicado por um baixo nível de consciência situacional dos pilotos, na medida em que deixaram de controlar o consumo de combustível ao longo do voo, tendo atentado para a necessidade de efetuar a troca dos tanques somente após o apagamento do motor esquerdo.

O segundo aspecto pesquisado na investigação foi referente à operação do sistema de combustível da aeronave.

Os controles do sistema se constituíam nas duas seletoras de combustível de duas posições: *MAIN* (tanque principal) ou *AUX* (tanque auxiliar), o que determinava qual seria o tanque que alimentaria o respectivo motor (esquerdo e direito). Havia ainda os interruptores do tanque de ponta de asa, localizados na parte superior de cada seletora, que na posição *ON* (ligado), associado à posição *AUX* da seletora, fazia com que o combustível do tanque de ponta de asa passasse a alimentar o respectivo motor.



Figura 3 - Controles do sistema de combustível.

Os pilotos afirmaram que conheciam a operação dos controles e o funcionamento do sistema de combustível da aeronave, porém relataram que, quando ocorreu o apagamento do motor, posicionaram as seletoras de combustível para a posição *AUX*, mas não verificaram se os interruptores do tanque de ponta de asa seletora estavam na posição *ON* ou *OFF*.

Desse modo, ao efetuar a mudança da seletora para os tanques auxiliares, estando os interruptores dos tanques de ponta de asa em *ON*, os pilotos deixaram de atentar para a posição desses interruptores, o que inviabilizaria que os tanques auxiliares fossem utilizados para suprir o fornecimento de combustível da aeronave.

Apesar de declararem que não haviam lido o *checklist* para realizar o procedimento de reacendimento do motor, observou-se que isso provavelmente não iria mudar a situação, uma vez que estava previsto no procedimento *Engine Securing Procedure* apenas "mudar

o seletor para o tanque que contivesse combustível”, sem mencionar a questão de que fosse observada a condição do interruptor do tanque de ponta de asa.

Embora não tenha contribuído para o acidente, a ausência dessa informação pode ser considerada uma falha nesse sistema de apoio, uma vez que, durante a execução do procedimento do *checklist*, compete ao piloto recordar-se de verificar o posicionamento do interruptor do tanque de ponta de asa, sem qualquer auxílio ofertado por esse material.

De acordo com as informações obtidas, não era comum o uso do tanque de ponta de asa nas instruções do aeroclube, fato que pode ter contribuído para que os pilotos não atentassem para a necessidade de verificar a posição desse interruptor para selecionar o tanque desejado.

ENGINE SECURING PROCEDURE (FEATHERING PROCEDURE)	
Before securing inoperative engine:	
Fuel Selector	Switch to Tank Containing Fuel
Crossfeed	As Required
Electric Fuel Pump	On
Ignition Switch	Check On
Mixture	Full Rich
Alternate Air	On
Engine Gauges	Check For Indication of Cause of Power Loss
If power is restored:	
Electric Fuel Pump	Off
Alternate Air	Off
If power cannot be restored:	
Mixture	Idle Cut Off
Fuel Selector	Off
Electric Fuel Pump	Off
Magneto Switch	Off
Cowl Flap	Closed
Propeller Control	Feather Position
Generator or Alternator	Off
Electrical Load	Reduce if Necessary
Land as soon as practical at nearest suitable airport.	

Figura 4 - Procedimento de *Engine Securing Procedure*.

O operador da aeronave deslocou-se até o local da ocorrência e relatou que encontrou as seletoras de combustível na posição *AUX* e os interruptores dos tanques de ponta de asa na posição *ON*, os quais selecionou para *OFF*, a fim de acionar os motores. Sobre esse posicionamento, os pilotos não souberam informar se acionaram inadvertidamente os interruptores dos tanques de ponta de asa para a posição *ON* durante o voo ou se estes já se encontravam nessa situação.

Ressalta-se que este procedimento foi realizado sem a autorização da autoridade de investigação SIPAER, fato que contraria o art. 88-N da lei 7565, de 19DEZ1986 - Código Brasileiro de Aeronáutica:

“Art. 88-N. Exceto para efeito de salvar vidas, preservação da segurança das pessoas ou preservação de evidências, nenhuma aeronave acidentada, seus destroços ou coisas que por ela eram transportadas podem ser vasculhados ou removidos, a não ser com a autorização da autoridade de investigação SIPAER, que deterá a guarda dos itens de interesse para a investigação até a sua liberação nos termos desta Lei.”

Esses fatos, associados às partidas nos motores realizadas logo após a ocorrência, não só denotaram que a aeronave não apresentava problemas técnicos, mas também evidenciaram que houve falha operacional que impossibilitou a continuidade de alimentação dos motores pelo combustível presente nos tanques auxiliares da aeronave.

Os tripulantes realizaram procedimentos que poderiam ter reacendido os motores, entretanto não atuaram corretamente nos controles do sistema de combustível ao

posicionarem as seletoras para *AUX* e não considerarem a posição dos interruptores dos tanques de ponta de asa, cujas evidências indicaram que se encontravam na posição *ON* naquele momento. Nessa condição, os tanques de ponta de asa, que estavam vazios, foram selecionados para alimentar os respectivos motores, o que impossibilitou que as partidas em voo fossem bem sucedidas, consumando a ocorrência.

Pode ter contribuído, ainda, para a diminuição da consciência situacional dos pilotos a respeito da quantidade de combustível a bordo, o fato de os liquidômetros não estarem confiáveis.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) o piloto-queador estava com as habilitações de Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas;
- c) o piloto estava com a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTTE) válida e estava realizando cheque para obtenção da habilitação MLTE;
- d) o piloto-queador estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- e) o piloto não estava qualificado e possuía pouca experiência no modelo de aeronave;
- 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, motores e hélices estavam atualizadas;
- i) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- j) o último abastecimento da aeronave foi realizado na primeira saída de SBGO, sendo os tanques principais e auxiliares completamente abastecidos de combustível;
- k) a aeronave percorreu o seguinte trecho: SBGO - TMA BR - SBGO - SBCN - SBGO, perfazendo um total de mais de duas horas e trinta minutos de voo com os dois motores acionados, em diferentes perfis de voo e regimes de potência dos motores;
- l) todo o percurso feito pela aeronave foi realizado com os tanques principais selecionados;
- m) os liquidômetros da aeronave não forneciam informações confiáveis;
- n) na descida para o pouso em SBGO, houve o apagamento do motor esquerdo;
- o) cinco minutos após o motor esquerdo apagar, ocorreu o mesmo com o motor direito;
- p) os pilotos não conseguiram reacender nenhum dos motores, decidindo pelo pouso forçado;
- q) a aeronave pousou em local descampado e plano, com o trem de pouso da aeronave baixado e travado;
- r) constatou-se, na ação inicial, que os interruptores dos tanques de ponta de asa estavam selecionados em *ON*;
- s) os tanques de ponta de asa estavam vazios;
- t) após o pouso, verificou-se que os tanques principais estavam vazios e os tanques auxiliares estavam cheios;
- u) a aeronave não teve danos; e

v) os ocupantes saíram ilesos.

3.2 Fatores Contribuintes

- Atenção - contribuiu;
- Coordenação de cabine - contribuiu;
- Julgamento de pilotagem - contribuiu;
- Percepção - contribuiu; e
- Planejamento de voo - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.

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

IG-506/CENIPA/2018 - 01

Emitida em: 29/05/2020

Divulgar os ensinamentos colhidos com a presente investigação, a fim de alertar pilotos e operadores da aviação civil brasileira sobre a importância de criteriosa preparação para o voo, em especial ao gerenciamento do combustível através do controle da quantidade e correta seleção dos tanques a serem utilizados em cada fase do voo.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

O Sexto Serviço Regional de Aviação Civil (SERIPA VI) emitiu a seguinte Recomendação de Segurança Operacional (RSO) ao Aeroclube de Goiás, em 14DEZ2010:

RSO 057/I/SERIPA VI/2010.

Não permitir que as suas aeronaves ou os destroços das suas aeronaves envolvidas em ocorrências aeronáuticas (acidentes, incidentes e ocorrências de solo) sejam movimentados ou operados, sem a presença ou autorização da autoridade de investigação SIPAER, mantendo as características da cena da ocorrência.

Em, 29 de maio de 2020.