



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°				
04JAN2018 - 23:30 (UTC)		SERIPA III		IG-001/CENIPA/2018				
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)				
INCIDENTE GRAVE		[ARC] CONTATO ANORMAL COM A PISTA		POUSO SEM TREM				
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS			
AERÓDROMO DO GALEÃO (SBGL)		RIO DE JANEIRO		RJ	22°49'05"S 043°15'17"W			
DADOS DA AERONAVE								
MATRÍCULA		FABRICANTE		MODELO				
PP-SCF		BEECH AIRCRAFT		C-90				
OPERADOR			REGISTRO		OPERAÇÃO			
CRUZADA EVANGELISTA PALAVRAS DE VIDA			TPP		PRIVADA			
PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Illeso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	2	2	-	-	-	-	Nenhum	
Passageiros	-	-	-	-	-	-	X Leve	
Total	2	2	-	-	-	-	Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo Internacional Galeão - Antônio Carlos Jobim (SBGL), Rio de Janeiro, RJ, para o Aeródromo de Sorocaba (SDCO), por volta das 23h25min (UTC), a fim de realizar um voo privado de traslado, com 2 pilotos a bordo.

Logo após a decolagem, a aeronave teve falha total do seu sistema elétrico e ficou sem comunicação com os órgãos de controle.

O Piloto em Comando (PIC), que exercia a função de *Pilot Flying* (PF), selecionou o código transponder 7600 e efetuou órbitas sobre a Baía da Guanabara a fim de baixar o trem de pouso e retornar para SBGL.

A aeronave pousou com o trem de pouso estendido, porém destravado. Após tocar o solo, o trem de pouso recolheu e o dorso da aeronave se arrastou sobre a superfície da pista.

A aeronave teve danos leves e os dois tripulantes saíram ilesos.



Figura 1 - Aeronave sobre a pista após a parada total.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

O PIC possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA) e estava com as habilitações de Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Instrumento de Voo - Avião (IFRA) válidas. Ele estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo.

O Segundo em Comando (SIC) possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas, enquanto sua habilitação de Avião Multimotor Terrestre (MLTE) estava vencida desde outubro de 2016.

Ambos 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.

As escriturações das cadernetas de célula, motores e hélices estavam atualizadas.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo, com vento de 7 kt de intensidade e com 060° de direção, visibilidade acima de 10 km, temperatura de 24°C, com nuvens esparsas (SCT) a 900 ft, céu parcialmente nublado (BKN) a 2.500 ft e encoberto (OVC) a 5.000 ft.

O objetivo do voo era realizar um deslocamento privado de traslado entre as cidades do Rio de Janeiro, RJ, e Sorocaba, SP. O planejamento previa, aproximadamente, uma hora e quinze minutos, percorrendo uma distância de 440 NM.

O voo também estava sendo utilizado para proporcionar treinamento de requalificação ao SIC, uma vez que sua habilitação MLTE estava vencida.

Segundo relatos, toda a preparação para o voo transcorreu normalmente até a decolagem. Durante a subida, a aeronave teve uma falha total em seu sistema elétrico e ficou sem comunicação com os órgãos de controle, o que deu início aos eventos que resultaram no incidente.

De acordo com o PIC, logo após o recolhimento do trem de pouso e dos flapes, quando cruzava 600 ft, a Torre Galeão (TWR-GL) solicitou a mudança de frequência para o Controle de Aproximação do Rio de Janeiro (APP-RJ). Depois disso, ocorreu a falha elétrica total que ocasionou a perda de todo o sistema de comunicação com os órgãos de controle.

Diante do acontecimento, o PIC tentou “resetar” ambos os geradores e a bateria. Como não obteve sucesso, ele decidiu retornar para pouso em SBGL devido ao voo ser noturno e as condições meteorológicas estarem degradadas para o voo visual acima de 2.500 ft, a fim de evitar entrar em uma Condição de Voo por Instrumentos (IMC).

Embora o PIC tenha acionado o código 7600 no transponder, em virtude de haver perdido o contato com os órgãos de controle, foi constatado que eles não recebiam informações de altimetria e identificação da aeronave. Análises realizadas nas comunicações feitas entre a TWR-GL e o APP-RJ, durante a ocorrência, apontaram para o fato de que eles recebiam apenas informações da posição da aeronave captadas pelo RADAR primário.

Após a decisão de retornar a SBGL, a aeronave prosseguiu para a realização de órbitas sobre a Baía de Guanabara, a fim de configurar a aeronave para pouso. O PIC afirmou que tentou, inicialmente, baixar o trem de pouso pelo sistema normal e, em seguida, pelo sistema de emergência, pois não tinha indicação das lâmpadas de situação do trem de pouso.



Figura 2 - Local sobrevoado pela aeronave.

A aeronave efetuou o pouso na pista 15 de SBGL e, após o toque, o trem de pouso recolheu e a aeronave parou a cerca de 2.100 m da cabeceira 15, sobre o eixo da pista, nas proximidades da TWY E.

Embora haja relatos de que o voo transcorria normalmente até o momento do incidente, cumpre ressaltar que houve dificuldades nas comunicações entre a tripulação e os órgãos de controle, logo no início da operação. Esse fato foi constatado nas gravações das chamadas iniciais, para autorização do plano de voo, nas quais o tripulante que realizava a fraseologia, por vezes, confundia a matrícula da própria aeronave.

De acordo com dados obtidos nas gravações das comunicações realizadas entre a aeronave e a TWR-GL, às 23h13min41seg (UTC), o PP-SCF recebeu autorização para alinhar e decolar da pista 10 de SBGL, no entanto, foi possível observar ruídos nas comunicações e que o PP-SCF não recebia adequadamente as instruções da TWR-GL, denotando um funcionamento fora do comum do sistema de rádios da aeronave.

Enquanto coordenava os demais tráfegos, a TWR-GL iniciou uma série de 19 chamadas ao PP-SCF, sem receber retorno. Às 23h29min39seg (UTC), a TWR-GL autorizou o pouso do PP-SCF na pista 15 e, logo em seguida, emitiu uma nova autorização para o pouso na pista 15 ou 10 a critério do comandante. Segundo os registros das gravações, o pouso da aeronave em pane ocorreu às 23h30min48seg (UTC), na pista 15.



Figura 3 - Representação do trecho percorrido em solo.

A Comissão de Investigação realizou testes e desmontagem de ambos os geradores instalados na aeronave. Os resultados obtidos apontaram para o fato de que nenhum dos geradores funcionava conforme o previsto, portanto, não estavam gerando carga para alimentar a bateria, no momento da ocorrência.

Os geradores apresentaram sinais de danos na aleta do induzido, curto no coletor, excesso de fuligem no interior da carcaça e escurecimento da coloração externa, sendo todos esses indícios indicativos de operação em condições de superaquecimento.

Considerando os fatos relatados pelos envolvidos, existe a possibilidade de os interruptores de partida não terem sido colocados de volta na posição *OFF*, o que, em tese, teria impossibilitado a entrada em operação dos geradores e manteve suas respectivas luzes acesas no painel múltiplo de alarmes.

Assim, devido a um baixo nível da atenção, é razoável supor que o sistema elétrico da aeronave não foi configurado corretamente após o ciclo de partida. Todavia, essa inconformidade na configuração não seria determinante para ocasionar as discrepâncias encontradas nos geradores durante os testes.



Figura 4 - Danos internos observados no gerador direito.

O esquema representado abaixo ilustra o fornecimento elétrico realizado exclusivamente pela bateria sem a utilização dos geradores, o qual deveria acionar os alarmes de cor vermelha “LH GEN OUT” e “LR GEN OUT” indicando que os geradores estariam fora da barra.

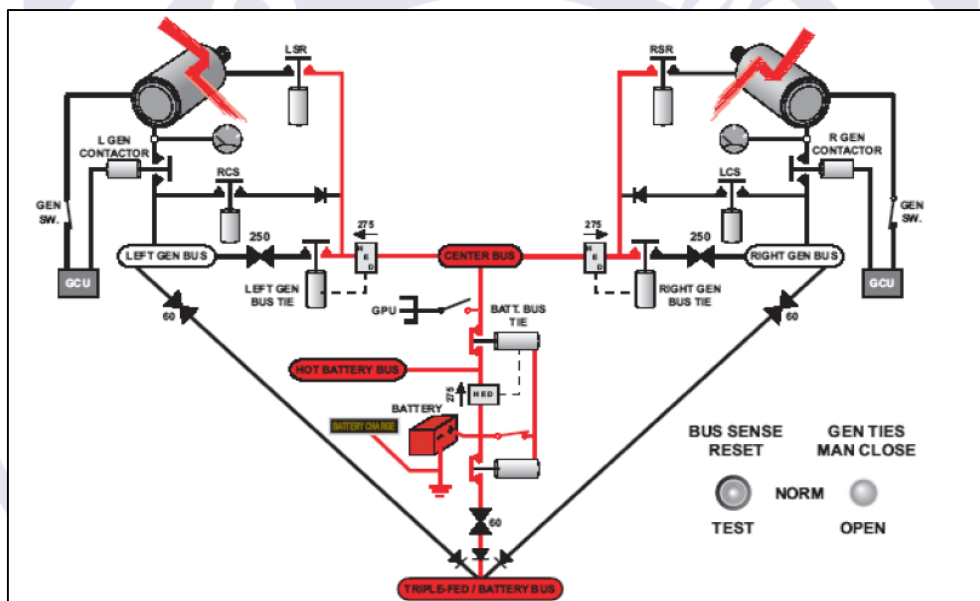


Figura 5 - Falha em ambos os geradores.

Apesar de os pilotos não terem reportado nenhum mau funcionamento dos geradores, desde o pré-voio até o momento em que se iniciou a situação anormal, é possível que toda a carga elétrica necessária para o funcionamento da aeronave estivesse sendo fornecida somente pela bateria.

Segundo o manual da aeronave, caso os geradores não estivessem fornecendo carga para o sistema, as suas respectivas luzes de aviso deveriam acender, no painel múltiplo de alarmes, a fim de informar aos tripulantes essa situação e permitir que eles executassem as medidas previstas para essa falha.

No entanto, não foi relatado pelos pilotos o acendimento dessas luzes de aviso. Não foi possível para a Comissão de Investigação verificar se as luzes se acenderam e não foram percebidas pelos pilotos ou se por algum outro motivo elas deixaram de funcionar.

O manual de voo alertava que, caso houvesse falha dos geradores, a carga elétrica deveria ser diminuída tanto quanto possível, a fim de poupar a bateria.

No entanto, supõe-se que, pelo fato de os geradores não estarem alimentando a bateria, e esta estar suprimindo toda a carga elétrica da aeronave desde a partida, sua autonomia foi severamente prejudicada.

Dessa forma, considerando a hipótese de que a bateria fornecia carga elétrica para o funcionamento da aeronave sem estar sendo recarregada devido ao mau funcionamento de ambos os geradores, é possível concluir que a falha elétrica total reportada pelo PIC ocorreu uma vez que a ela não foi capaz de prover energia elétrica nessas condições por muito tempo.

Sem utilizar o *checklist*, o PIC realizou os procedimentos para extensão do trem de pouso pelo sistema de emergência. Ele relatou que colocou a alavanca do trem de pouso embaixo, puxou o disjuntor do alarme do trem de pouso, girou e bombeou a alavanca de emergência por diversas vezes, inclusive fazendo isso durante a descida para o pouso.

A Figura 6, abaixo, ilustra os procedimentos de baixamento manual do trem.

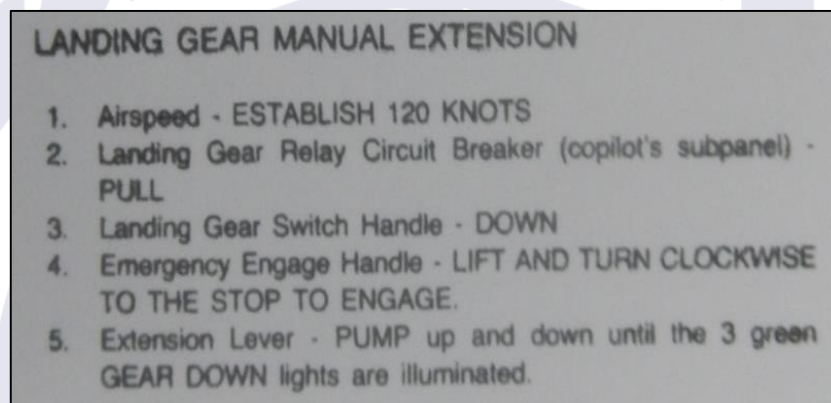


Figura 6 - Procedimentos de extensão manual do trem de pouso.

O procedimento de extensão do trem de pouso em emergência, previsto no manual da aeronave, preconizava que, no caso de não haver confirmação visual das luzes verdes acesas, o piloto deveria bombear manualmente até que a máxima resistência da alavanca fosse sentida pelo piloto. A utilização desse método visava assegurar que o trem de pouso estaria travado embaixo, uma vez que não haveria a confirmação visual desta condição.

Embora o PIC tenha relatado que bombeou a alavanca por diversas vezes, é possível que ainda houvesse alguma margem disponível para continuar bombeando a fim de se garantir pressão hidráulica para manter o trem mecanicamente seguro. Considerando essa hipótese, é possível compreender o recolhimento do trem de pouso após a aeronave ter tocado o solo e percorrido alguns metros.

Apesar de o outro piloto não estar com sua habilitação MLTE válida, o PIC poderia ter optado por dividir as tarefas mais simples, como leitura do *checklist* e mesmo o manuseio da alavanca de emergência do trem de pouso, o que aliviaria a sua carga de trabalho e possibilitaria um pouso com as pernas travadas mecanicamente, evitando a ocorrência.

É possível, portanto, que, diante do grande volume de informação a ser processado no voo, o nível de atenção do PIC tenha sido degradado com todas as tarefas necessárias para conduzir a aeronave em segurança, inclusive deixando de utilizar o *checklist* para configurar a aeronave para pouso.

Considerou-se, assim, que a ineficiência no aproveitamento dos recursos de cabine, assim como uma inadequada avaliação dos parâmetros de operação também contribuíram para a ocorrência.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) o PIC estava com as habilitações de Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas;
- c) o SIC estava com a habilitação de Avião Multimotor Terrestre (MLTE) vencida desde outubro de 2016;
- 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, motores e hélices estavam atualizadas;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) durante a subida, ocorreu uma pane elétrica total;
- i) a aeronave perdeu contato bilateral com os órgãos de controle;
- j) os geradores da aeronave não estavam fornecendo a carga necessária para o sistema elétrico;
- k) o checklist da aeronave não foi seguido, criteriosamente, para realizar o abaixamento do trem de pouso;
- l) o trem de pouso recolheu após a aeronave ter percorrido alguns metros sobre a pista 15 de SBGL;
- m) a aeronave teve danos leves; e
- n) os pilotos saíram ilesos.

3.2 Fatores Contribuintes

- Atenção - indeterminado;
- Atitude - indeterminado; e
- Coordenação de cabine - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 3 de novembro de 2022.