



**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 Nº				
10DEZ2018 - 16:30 (UTC)		SERIPA III		A-187/CENIPA/2018				
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)			SUBTIPO(S)				
ACIDENTE	[SCF-NP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DE SISTEMA / COMPONENTE			COM TREM DE POUSO				
LOCALIDADE		MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS				
AERÓDROMO DE GUAXUPÉ (SNGX)		GUAXUPÉ	MG	21°19'36"S	046°43'49"W			
DADOS DA AERONAVE								
MATRÍCULA		FABRICANTE		MODELO				
PR-SDA		RAYTHEON AIRCRAFT		C90GT				
OPERADOR			REGISTRO		OPERAÇÃO			
COOP.REG.DE CAFEIC. EM GUAXUPE LT-COOXUPE			TPP		PRIVADA			
PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Ileso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	2	2	-	-	-	-	Nenhum	
Passageiros	3	3	-	-	-	-	Leve	
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	-	-	-	-	X 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 de Guaxupé (SNGX), MG, às 16h20min (UTC), a fim de realizar um voo de transporte de pessoal, com dois pilotos e três passageiros a bordo.

Durante a corrida após o toque das rodas, o trem de pouso principal direito recolheu e a aeronave saiu da pista pela lateral direita, até parar junto a um talude adjacente.

A aeronave teve danos substanciais e todos os ocupantes saíram ilesos.



Figura 1 - Vista da aeronave após a parada total.

## 2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

O Piloto em Comando (PIC) possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Avião Multimotor Terrestre (MNTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas. Ele estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo.

No assento da direita havia um outro piloto que possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com a habilitação de Avião Multimotor Terrestre (MNTE) vencida desde dezembro de 2017 e com a habilitação de Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) vencida desde março de 2015. Ele não estava qualificado e possuía 120 horas de voo no modelo e 450 horas totais de voo.

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

A aeronave, modelo C90GT, número de série LJ-1770, era um bimotor turboélice de asa baixa, com trem de pouso triciclo retrátil, capacidade para sete passageiros e requeria apenas um tripulante para pilotá-la. Ela estava com o Certificado de Aeronavegabilidade válido, operava dentro dos limites de peso e balanceamento e suas cadernetas de célula, motores e hélices não estavam atualizadas.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

O PIC era o *Pilot Flying* (PF - piloto que opera) no momento da ocorrência. Ele conhecia bem a rota e o aeródromo de destino. Já tinha realizado aquele trecho diversas vezes e aquele voo seria apenas mais um dentre tantos em apoio ao operador para o qual trabalhava havia onze anos.

O piloto sentado na cadeira da direita era pouco experiente no tipo de missão e na aeronave. Estava trabalhando na empresa havia apenas um ano e meio. Em sua opinião, achava que não tinha ainda o “avião na mão” e que ainda estava ambientando-se com a aeronave. Afirmou que não participou das ações relativas ao enfrentamento da emergência, desde os primeiros passos até o seu desfecho.

A aeronave decolou às 10h15min (UTC) de Guaxupé, a fim de transportar três passageiros até Belo Horizonte e retornar a Guaxupé. O trecho de ida ocorreu sem problemas.

Os pilotos ficaram aguardando pelo horário de retorno no aeroporto de Belo Horizonte até às 16h20min (UTC).

O PIC relatou que o voo transcorreu sem anormalidades e que a meteorologia estava favorável durante todo o trecho.

Ao chegar ao destino, ele relatou que ingressou na perna do vento da pista 12, efetuando os cheques previstos normalmente, mas, na perna base, ao comandar a alavanca do trem de pouso para a posição “embaixo”, a luz verde indicadora do travamento do trem principal direito permaneceu apagada, antes de ciclar algumas vezes. Já a luz vermelha, localizada na alavanca de comando do trem de pouso, apagou normalmente, o que indicaria o encerramento do ciclo de extensão ou retração do trem de pouso. As mencionadas luzes são mostradas na Figura 2.



Figura 2 - Luzes indicadoras do sistema do trem de pouso.

Diante dessa condição, quando já estava enquadrando a reta final, o PIC decidiu efetuar uma arremetida no ar para avaliar a situação.

Durante o novo circuito de tráfego, o PIC disse que realizou três ciclos de extensão e retração do trem de pouso para checar o sistema, mas que essas medidas foram ineficazes, pois a condição descrita permaneceu inalterada. Ele afirmou, também, que o alarme sonoro do sistema do trem de pouso soou apenas na primeira vez em que comandou o abaixamento, mas não nas outras vezes.

O PIC declarou, também, que chegou a dar alguns leves toques no painel por achar que poderia estar ocorrendo algum mal contato da luz verde do trem de pouso direito, no entanto esta continuou apagada.

Na sequência, o PIC entrou em contato com um observador no solo, relatou a ele a situação, dizendo-lhe que faria uma passagem a 1.000 ft sobre a pista, com o trem de pouso baixado, e pediu para que ele confirmasse visualmente essa condição, além de verificar se havia alguma anormalidade aparente com o trem de pouso.

Assim, o PIC executou a passagem conforme havia combinado, após a qual o observador confirmou que as três “pernas” do trem de pouso estavam baixadas, e que não tinha observado sinais aparentes de anormalidades.

Com base nos relatos do PIC, percebe-se que, em momento algum, durante a situação vivenciada, ele consultou ou pediu ao piloto sentado na cadeira da direita para que este consultasse, no *checklist* da aeronave, quais eram os procedimentos previstos para aquela situação como, também, não considerou a possibilidade de realizar o abaixamento do trem de pouso pelo sistema manual, como preconizava o *checklist* da aeronave, no capítulo “*Abnormal Procedures*”, como se pode conferir na Figura 3:

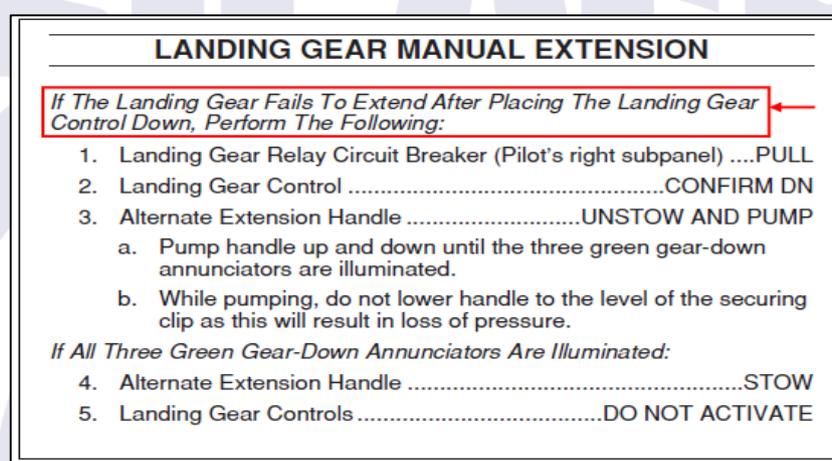


Figura 3 - Transcrição do procedimento do *checklist* da aeronave para a extensão manual do trem de pouso.

Desse modo, considerou-se que, ao não se utilizar de um recurso valioso, qual seja, a ajuda de outro piloto, o qual poderia auxiliá-lo na leitura do *checklist*, o PIC gerenciou de forma ineficiente as tarefas a bordo, o que veio a contribuir para o desfecho da ocorrência.

Ao julgar não haver necessidade de realizar o procedimento para situações anormais, o PIC demonstrou uma avaliação inadequada dos parâmetros operacionais, levando ao desfecho da ocorrência.

A Comissão de Investigação também considerou que houve a contribuição do processo decisório do PIC na ocorrência, uma vez que este baseou sua decisão em prosseguir para pouso mesmo sem alarme sonoro de trem não travado e com a luz vermelha da alavanca do trem de pouso apagada. O PIC decidiu efetuar o pouso nessas condições, acreditando que poderia estar havendo apenas mau contato na luz indicadora do trem direito travado na posição “embaixo”.

O PIC declarou que prosseguiu para o pouso preocupado com a possibilidade de ocorrer o recolhimento da “perna” direita do trem de pouso, procurando reduzir ao máximo a velocidade de toque, e assim o procedeu.

De acordo com seu relato, após o toque das rodas na pista e quando a aeronave começou a correr sobre esta sem indicação de problemas, ele chegou a “relaxar”, acreditando que o pouso tinha ocorrido normalmente. No entanto, na sequência, após percorrer cerca de 80 m, a asa direita começou a descer progressivamente. A aeronave começou a sair para esse lado e a ponta da asa direita colidiu contra a pista.

A aeronave tocou a pista a 396 m após a cabeceira 12, prosseguiu por mais 180 m sobre o asfalto até sair pela lateral direita desta, percorrendo mais 132 m fora da área pavimentada, até parar junto ao talude (Figura 4).



Figura 4 - Croqui da trajetória da aeronave no solo, após o pouso.

O PIC afirmou que, após o pouso, tentou manter o controle da aeronave, aplicando o pedal esquerdo a fundo e atuando no freio assimetricamente com firmeza, mas que essas ações não foram suficientes para manter a aeronave na pista. Informou que os motores permaneceram acionados durante o trajeto até a parada no talude, e que os cortou nesse ponto.

O sistema de atuação do trem de pouso foi posteriormente testado. Foram realizados vários acionamentos, tanto pelo sistema normal, quanto pelo manual. Tais operações tinham por objetivo identificar alguma não conformidade que pudesse justificar o não travamento do trem principal direito e o seu posterior recolhimento após o pouso.

Nos acionamentos de emergência, nada de errado foi constatado. Em um dos acionamentos normais para a posição “embaixo”, verificou-se que, com os trens de pouso principal esquerdo e do nariz travados, e o trem principal direito em curso, houve a interrupção do funcionamento do motor elétrico da bomba hidráulica (componente da *power pack*).

Diante disso, foi realizada uma inspeção visual nos componentes do sistema, com a finalidade de se identificar o que poderia estar ocasionando tal interrupção, mas nenhuma anormalidade foi encontrada. Com isso, decidiu-se verificar a *down-lock switch* do trem principal direito para verificar se havia alguma falha interna.

Após alguns testes, verificou-se que essa *switch* apresentava um pequeno mau contato e após ser manuseada, o sistema voltou a funcionar.

Portanto, as evidências encontradas indicaram que houve falha na *down-lock switch* instalada no trem de pouso principal direito, a qual interrompia a atuação da *power pack* antes do travamento da referida perna de força e apagava a luz vermelha da alavanca de comando do trem de pouso. Isso fez com que não houvesse o travamento do trem principal direito e a luz vermelha se apagasse, quando deveria permanecer acesa, para indicar ao piloto que o trem de pouso não havia completado o ciclo de abaixamento.

No entanto, não foram encontrados indícios de falha de manutenção. A aeronave estava com as suas inspeções em dia e havia sido submetida a uma intervenção de manutenção de grande monta havia pouco tempo, na qual o sistema do trem de pouso foi inspecionado, e não se encontrou sinais de anormalidades nos seus componentes.

O item que aparentemente falhou não possuía intervalo de tempo previsto para troca, ou seja, era substituído após apresentar sinais evidentes de desgaste ou mau funcionamento.

Portanto, a possível falha do componente, apesar de, provavelmente, ter sido o primeiro acontecimento na sequência de eventos, não pode ser encarada como o fator desencadeante da ocorrência, pois itens como a *down-lock switch* podem apresentar falhas a qualquer momento, sem que as consequências dessa falha sejam o fator determinante para o colapso da função de abaixamento e travamento do trem de pouso.

Por outro lado, a inobservância de procedimentos previstos em situações anormais e de emergência, como procedimentos descritos em *checklist*, pode ser considerada essencial para o desfecho do acidente.

### 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 piloto sentado na cadeira da direita estava com as habilitações de MLTE e IFRA vencidas;
- d) o PIC estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- e) o piloto sentado na cadeira da direita não estava qualificado e possuía pouca experiência no tipo de 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, motores e hélices não estavam atualizadas;
- i) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- j) na aproximação final, o PIC verificou um problema nas luzes de indicação da situação do trem de pouso;
- k) o PIC efetuou uma arremetida no ar, a fim de avaliar a situação do trem de pouso, e realizou três ciclos de extensão e retração do trem para verificar o sistema;
- l) o PIC realizou uma passagem a 1.000 ft sobre a pista e um observador no solo verificou visualmente a situação do trem de pouso;
- m) o observador confirmou que as três “pernas” do trem de pouso estavam na posição “embaixo” e que não tinha observado sinais aparentes de anormalidades;
- n) o piloto decidiu efetuar o pouso com a luz verde do trem principal direito apagada, acreditando que poderia estar havendo apenas mau contato na referida luz;
- o) depois do toque das rodas na pista, após percorrer 80 m, a asa direita começou a descer progressivamente;

- p) a aeronave saiu para o lado direito e a ponta da asa direita colidiu contra a pista;
- q) a aeronave percorreu 132 m fora da pista, até parar junto ao talude;
- r) os testes do sistema de atuação do trem de pouso indicaram falha ou mau funcionamento da *down-lock switch* do trem principal direito;
- s) a aeronave teve danos substanciais; e
- t) todos os ocupantes saíram ilesos.

### **3.2 Fatores Contribuintes**

- Atitude - contribuiu;
- Julgamento de pilotagem - contribuiu; e
- Processo decisório - contribuiu.

### **4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA**

Não há.

### **5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS**

Nada a relatar.

Em, 30 de março de 2023.

