



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°		
08 AGO 2017 - 16:00 (UTC)	SERIPA I	IG-102/CENIPA/2017		
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)	SUBTIPO(S)		
INCIDENTE GRAVE	[SCF-NP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DE SISTEMA/ COMPONENTE	COM TREM DE POUSO		
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS	
AERÓDROMO DE OURILÂNDIA DO NORTE (SDOW)	OURILÂNDIA DO NORTE	PA	06°45'44''S	051°03'00''W

DADOS DA AERONAVE			
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO	
PT-RNL	NEIVA	EMB-721D	
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO	
PIQUIATUBA TÁXI AÉREO LTDA.	TPX	TÁXI-AÉREO	

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

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo de Ourilândia do Norte (SDOW), PA, com destino ao Aeródromo da Pista da Aldeia Pykararankre (SIPL), São Félix do Xingu, PA por volta das 16h00min (UTC), a fim de transportar pessoal, com um piloto e um passageiro a bordo.

Após a decolagem, houve o recolhimento parcial das três pernas do trem de pouso da aeronave.

O tripulante decidiu retornar para pouso na pista 32 de SDOW.

Ao tocar o solo, o trem de pouso do nariz recolheu, vindo o grupo motopropulsor a impactar contra a pista.

A aeronave teve danos leves. O tripulante e passageiro saíram ilesos.



Figura 1 - Aeronave após a parada total com trem do nariz recolhido.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo de transporte de pessoal.

Segundo relatos, logo após a decolagem, durante o recolhimento do trem de pouso, o disjuntor “TREM DE POUSO / LUZES INDICADORAS” (Figura 2) desarmou e houve cheiro de queimado.



Figura 2 - Disjuntores do sistema de trem de pouso.

Esse disjuntor fazia parte do circuito de controle e alarme do trem de pouso e possuía as seguintes funções:

- proteger os interruptores de fim de curso em cima;

- proteger a seletora do trem de pouso;
- proteger o contactor manométrico; e
- proteger os solenóides da bomba hidráulica.

No momento em que o disjuntor desarmou, a bomba hidráulica desconectou do circuito e não enviou pressão suficiente para que o ciclo de recolhimento do trem se completasse, conforme descrito no circuitos elétrico (Figura 3) e no diagrama esquemático do trem de pouso (Figura 4).

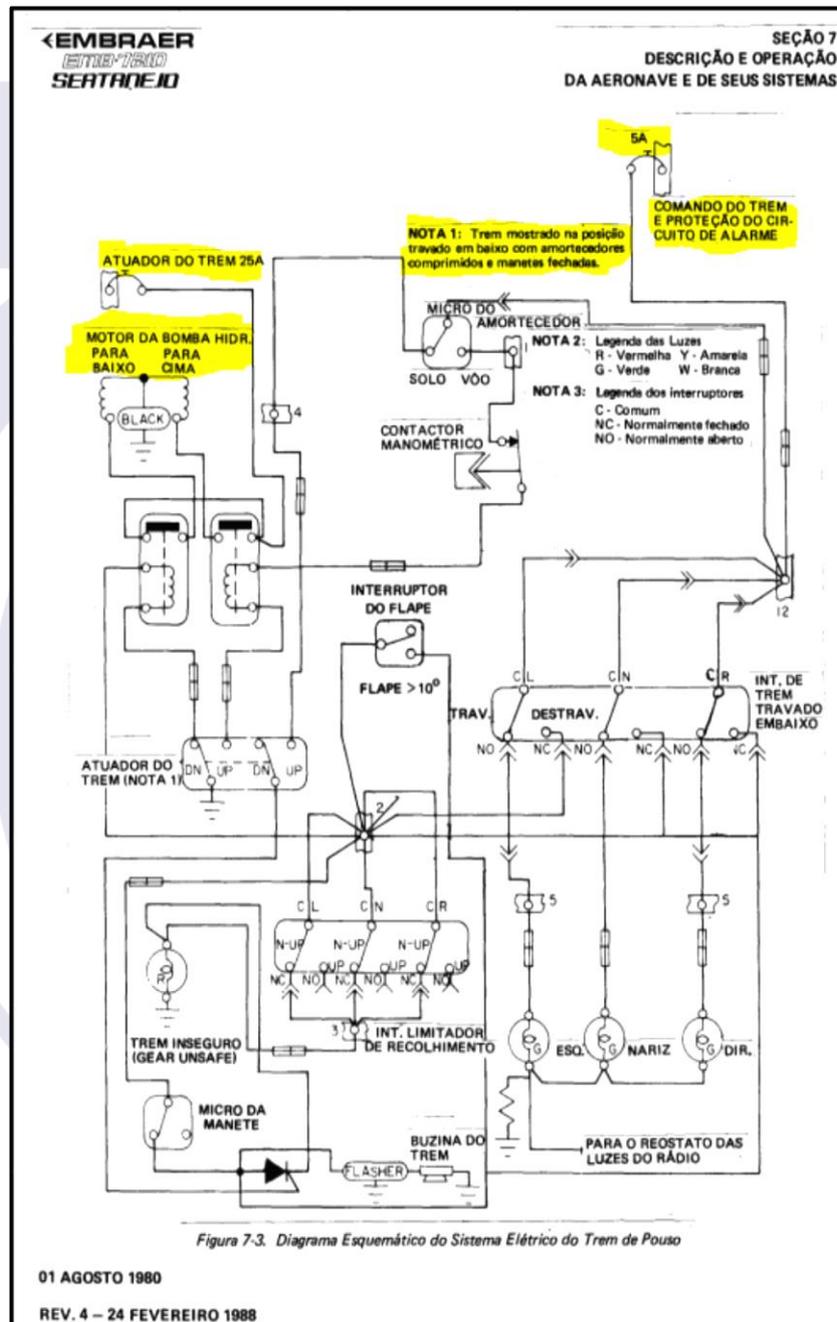


Figura 3 - Circuito elétrico.

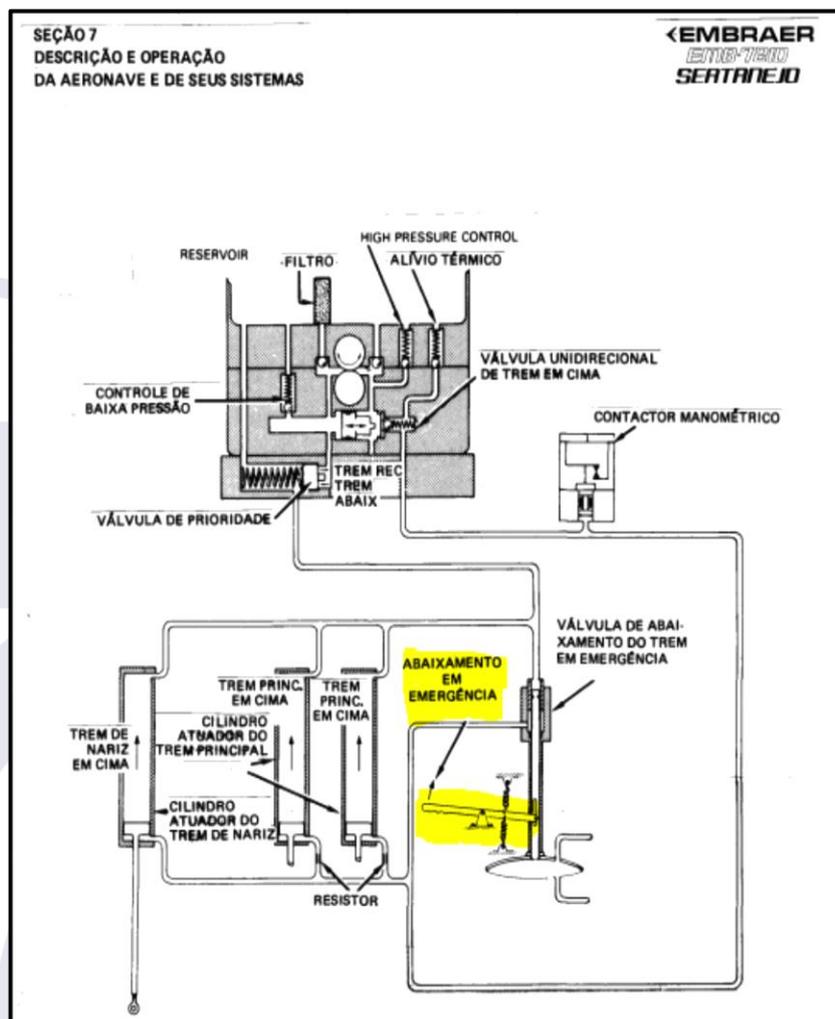


Figura 4 - Diagrama esquemático do trem de pouso.

Ressalta-se que, com o disjuntor “TREM DE POUSO / LUZES INDICADORAS” desarmado, não há qualquer indicação sobre a posição ou movimentação do trem de pouso.

Essa condição poderia levar a uma errônea percepção de que o trem de pouso estivesse em cima e travado, posto que, tanto nessa posição quanto com o disjuntor desarmado, as luzes estariam apagadas.

Entretanto, mesmo nessa situação, o piloto percebeu que o trem de pouso não havia recolhido totalmente. Assim, ele desarmou o disjuntor “TREM DE POUSO / BOMBA” e comandou o trem embaixo, através da alavanca de abaixamento do trem de pouso em emergência.

Conforme o procedimento da Seção 3, item 3.29 do Manual de Operação e Manual de Voo, aprovado pelo CTA M.O. 721D/324 Rev. 06 - 17MAIO2016, não havia previsão de desarmar esse disjuntor em condições reais de pane (Figura 5), como também não havia previsão alguma para que o disjuntor “TREM DE POUSO / LUZES INDICADORAS”, nessa situação, estivesse desarmado.

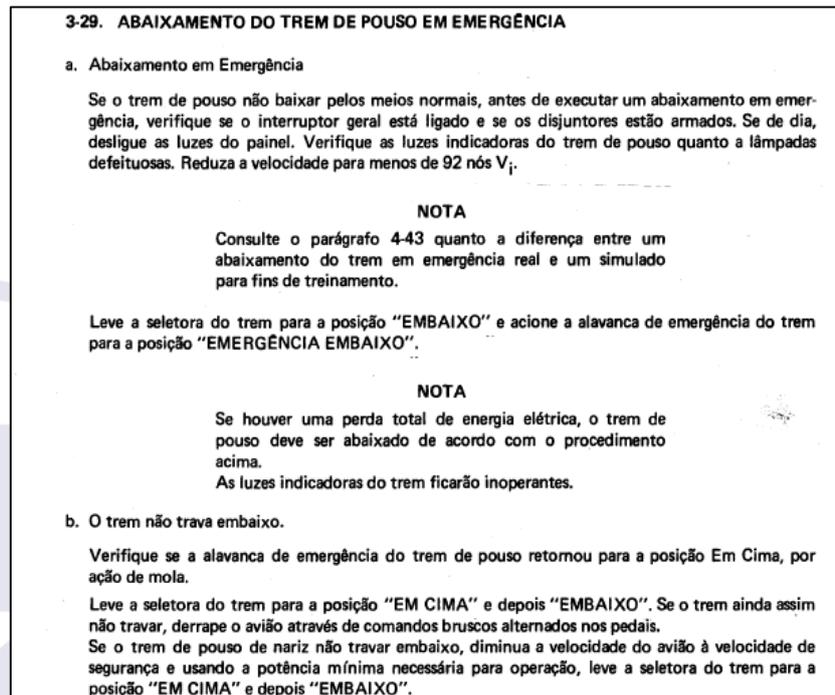


Figura 5 - Procedimento de abaixamento do trem em emergência.

Cabe ressaltar que, de acordo com a Seção 4, item 4.43, do manual supracitado, o procedimento de desarmar o disjuntor "TREM DE POUSO / BOMBA" era previsto apenas para o treinamento de abaixamento do trem de pouso em emergência, conforme descrito abaixo:

"Ao ser efetuado um abaixamento do trem de pouso em emergência conforme o parágrafo 3-29, como treinamento, o disjuntor TREM DE POUSO - BOMBA deve ser desarmado, antes que seja feito o abaixamento do trem em emergência. Após completar o procedimento, rearme o disjuntor para retomar o sistema à condição normal."

Segundo informações do piloto, também foram executados os procedimentos de guinada da aeronave prevista no manual (Figura 5) e que a velocidade para o abaixamento do trem de pouso, a saber, abaixo de 92 kt de velocidade indicada (V_i), foi respeitada.

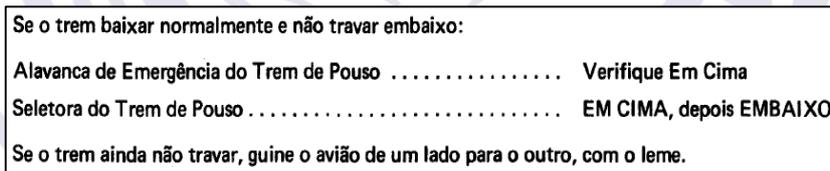


Figura 6 - Final do procedimento de abaixamento do trem em emergência, descrevendo a previsão de guinada.

Após esse procedimento, não havia indicação das luzes de travamento do trem de pouso embaixo devido ao disjuntor "TREM DE POUSO / LUZES INDICADORAS" estar desarmado.

Esse fato obrigou o piloto a passar sobre a área do hangar para uma confirmação visual da posição desse componente por parte do mecânico que se encontrava no solo. Após a informação de que o trem de pouso estava baixado, o piloto prosseguiu para pouso.

Durante o toque na pista, foi mantida a aeronave cabrada o máximo possível, porém, ao tocar com o trem de pouso do nariz no solo, este recolheu e danificou as pás da hélice, algumas partes do intradorso da fuselagem e o motor.

Após a ocorrência, com apoio de pessoal de manutenção, a aeronave teve o nariz levantado para o abaixamento manual do trem de pouso. Ato contínuo, houve o recolhimento do trem de pouso esquerdo (Figura 7).



Figura 7 - Aeronave com a perna esquerda do trem de pouso recolhida.

Durante a investigação, foram verificados relatos de panes elétricas ocorridas em aeronaves equipadas com bomba reversível elétrica, posto que tal bomba, em determinado momento, exigia uma carga elétrica nominal (14V), acima da capacidade da bateria (12V), sendo essa carga a mesma fornecida pelo alternador (14V).

Entretanto, nos testes realizados em solo, não houve nenhum desarme de disjuntor.

Apesar do relato do piloto sobre o cheiro de queimado, não foi encontrado nenhum vestígio de material elétrico danificado por calor.

Analisando a documentação, verificou-se que não havia reportes de panes anteriores na aeronave relacionadas ao sistema elétrico do trem de pouso.

Com a aeronave no hangar, foram realizados vários ciclos de testes no sistema do trem de pouso com o disjuntor de "TREM DE POUSO / LUZES INDICADORAS" armado e utilizando a energia da bateria, a qual estava com carga dentro dos padrões.

Nesses testes não foi constatado nenhum problema no funcionamento do sistema de recolhimento ou abaixamento, como também nenhuma anormalidade que provocasse o desarme de algum disjuntor.

Nesse sentido, com a normalidade de funcionamento do sistema, levantou-se a hipótese de que uma variação da carga momentânea no sistema poderia ter ocorrido e provocado o desarme do disjuntor "TREM DE POUSO / LUZES INDICADORAS", dando sequência aos fatos que levaram a ocorrência.

Cabe ressaltar que, considerando os resultados dos testes realizados com esse disjuntor pressionado, foi possível afirmar que depois de identificada a pane do disjuntor saltado, o procedimento de rearmá-lo poderia ter sido realizado, reconectando a bomba no circuito.

Essa condição poderia ter feito com que o ciclo de recolhimento ou abaixamento se completasse e as luzes de trem de pouso baixado e travado fossem verificadas.

Entretanto, o rearme do disjuntor somente foi realizado pelo piloto no solo após a ocorrência.

Durante as investigações, foram realizados também testes com o sistema de abaixamento do trem de pouso em emergência, sendo os seus resultados positivos e não tendo sido encontrado qualquer indício de falha mecânica.

Apesar de o sistema ter funcionado em solo, não foi possível reproduzir as condições de velocidade e vento que poderiam ter contribuído para o não travamento do trem de pouso embaixo.

Assim, levantou-se a hipótese de que o procedimento de abaixamento de emergência foi realizado de forma parcial ou incorreta, uma vez que a alavanca de abaixamento do trem em emergência deveria ter sido mantida na posição “Emergência Embaixo” (Figura 8), posto que já havia sido identificado outro erro de execução quando do desarme do disjuntor “TREM DE POUSO / BOMBA”.

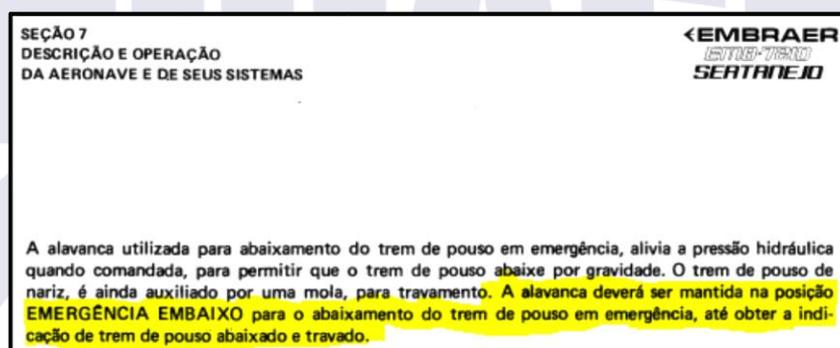


Figura 8 - Instruções sobre o abaixamento do trem em emergência.

Dessa forma, a ação de não rearmar o disjuntor “TREM DE POUSO / LUZES INDICADORAS”, o desarme do disjuntor “TREM DE POUSO / BOMBA” e a posição incorreta da alavanca de abaixamento do trem em emergência, podem estar relacionados a um deficiente conhecimento teórico, apesar da familiaridade e tempo de voo do piloto no modelo da aeronave.

As possíveis lacunas de conhecimento acerca do modelo da aeronave e de seus sistemas levou a uma avaliação inadequada das ações a serem adotadas durante a situação de emergência, o que resultou na manutenção do disjuntor desarmado e contribuiu para a ocorrência em tela.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) válida;
- c) o piloto possuía experiência no tipo de voo;
- 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, motor e hélice estavam atualizadas;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) conforme relatado, o disjuntor “TREM DE POUSO / LUZES INDICADORAS” desarmou após o comandamento do trem de pouso em cima;
- i) o piloto informou ter efetuado o abaixamento do trem de pouso em emergência, desarmando o disjuntor da bomba hidráulica;

- j) como não havia indicação de trem de pouso travado embaixo, foi realizada uma passagem para que o mecânico no solo confirmasse essa condição;
- k) a aeronave efetuou o pouso na pista 32 de SDOW;
- l) o trem de pouso do nariz recolheu ao tocar a pista;
- m) após a ocorrência, uma equipe de solo realizou o levantamento da aeronave para travar o trem de pouso do nariz, porém houve o recolhimento do trem de pouso principal esquerdo;
- n) a aeronave teve danos leves; e
- o) o piloto e o passageiro saíram ilesos.

3.2 Fatores Contribuintes

- Instrução - indeterminado; e
- Processo decisório - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.

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

IG-102/CENIPA/2017 - 01

Emitida em: 07/11/18

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação, a fim de alertar pilotos e operadores das aeronaves EMB 721D quanto ao correto funcionamento do sistema de trem de pouso da aeronave em situações normais e de emergência.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 07 de novembro de 2018.