



**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°				
23JUL2012 - 19:00 (UTC)		SERIPA IV		IG-516/CENIPA/2021				
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)				
INCIDENTE GRAVE		[RE] EXCURSÃO DE PISTA		NIL				
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS			
AERÓDROMO COMANDANTE ROLIM ADOLFO AMARO (SBJD)		JUNDIAÍ		SP	23°10'54"S	046°56'37"W		
DADOS DA AERONAVE								
MATRÍCULA		FABRICANTE		MODELO				
PP-MEO		CESSNA AICRAFT		525A				
OPERADOR			REGISTRO		OPERAÇÃO			
CONFEDERAL VIG. E TRANS. DE VALORES LTDA.			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	1	1	-	-	-	-	X Leve	
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	-	-	-	-	Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

### 1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo Comandante Rolim Adolfo Amaro (SBJD), Jundiaí, SP, com destino ao Aeródromo Pinto Martins (SBFZ), Fortaleza, CE, a fim de transportar pessoal, com dois tripulantes e um passageiro a bordo.

Ao cruzar o FL290, houve falha na pressurização da aeronave. O Piloto em Comando (PIC) informou ao Centro de Controle de Área de Brasília (ACC-BS) sobre a pane e retornou à origem.

Durante o pouso na pista 36 de SBJD, a aeronave percorreu toda a distância disponível para pouso (LDA), saindo cerca de cinco metros pela cabeceira oposta, danificando o balizamento de fim de pista e o pneu principal direito.

A aeronave teve danos leves. Os dois tripulantes e o passageiro saíram ilesos.



Figura 1 - Posição final da aeronave PP-MEO.

### 2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

O PIC possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA) e estava com as habilitações de aeronave tipo C525 (que incluía o modelo 525A) e Voo por Instrumentos - 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), Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas. Ele não possuía a habilitação de aeronave tipo C525 (que incluía o modelo 525A), portanto, não estava qualificado e não possuía experiência para a realização do voo.

Os pilotos estavam com os 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 condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

Tratava-se de um voo de transporte privado de passageiro entre SBJD e SBFZ.

O PIC estava nos comandos no momento da ocorrência (*Pilot Flying* - PF) e o SIC estava na função de *Pilot Monitoring* (PM).

A aeronave PP-MEO era um avião birreator, executivo e de pequeno porte, *Serial Number* (SN) 525A-0337, fabricado em 2007, certificado para ser operado por, no mínimo,

um piloto, com capacidade para até oito passageiros e Peso Máximo de Decolagem (PMD) de 5.670 kg.

O PIC já havia voado outros modelos de aeronave à reação como, por exemplo, os *Lear Jet* modelos 25, 35 e 55.

No tipo C525, o PIC operava há cerca de 1 ano e 2 meses, tendo voado nesse modelo cerca de 250 horas. Seu último cheque em simulador foi realizado na empresa *Flight Safety*, localizada nos Estados Unidos, em maio daquele ano. Constava no Diário de Bordo que havia voado, nos últimos trinta dias, cerca de 29 horas.

Conforme informações voluntárias prestadas pelo PIC, em entrevista, ele informou que estava operando a aeronave sozinho, isto é *single pilot* e que o ocupante da cadeira da direita não exercia função a bordo.

De acordo o CA da aeronave, a tripulação mínima requerida no modelo 525A era de apenas um tripulante, porém, conforme dados extraídos do *Cockpit Voice Recorder* (CVR), foi possível confirmar que o ocupante da cadeira da direita, efetivamente, realizava as tarefas de SIC, tais como, configuração da aeronave, leitura de *checklist*, comunicação com os órgãos de controle, bem como auxiliar no gerenciamento da pane de pressurização.

Desta forma, concluiu-se que naquele voo, a aeronave era operada por dois tripulantes e não apenas pelo PIC.

Acerca dessa situação, o Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica nº 91 (RBHA 91), em vigor à época, trazia em sua Subparte A - "Geral", seção 91.5 (a)(3) - Requisitos para tripulações:

(a) Nenhuma pessoa pode operar uma aeronave civil registrada no Brasil, a menos que:

[...]

(3) a operação seja conduzida por tripulantes adequadamente qualificados para a aeronave e para a função que exercem a bordo e detentores de certificado de capacidade física válidos.

Durante a subida ao nível de cruzeiro, ao passar pelo FL290, houve vazamento de pressurização pelo selo de pressão localizado na porta principal.

Em virtude desse vazamento, ocorreu um forte ruído agudo. O manual de voo da aeronave (*Airplane Flight Manual - AFM*) 525ABRA-04, Rev. 4 de 07FEV2011, em sua Seção III - *OPERATING PROCEDURES - ABNORMAL PROCEDURES*, página 3-44, trazia o seguinte:

#### **DOOR SEAL (CABIN DOOR PRESSURE SEAL FAILURE)**

Indicates cabin door primary seal pressure is too low to maintain door seal integrity. Secondary seal should maintain pressurization.

1. Altitude ..... DESCEND TO 31,000 FEET OR LOWER
2. Oxygen Masks ..... DON AND NORMAL (if above 24,000 feet)
3. PASS SAFETY Switch ..... ON
4. Altitude ..... DESCEND TO 15,000 FEET MSL AS SOON AS PRACTICAL  
(or minimum safe altitude whichever is higher)
5. Cabin Pressure ..... MONITOR
6. Land as soon as practical.

PROCEDURE COMPLETED

Figura 2 - Extrato do AFM - *Checklist DOOR SEAL*.

No entanto, assim que a tripulação percebeu a pane, o SIC apenas verificou a pressurização e informou que a altitude de cabine estava dentro dos parâmetros normais.

O PIC, então, interrompeu a subida. Em seguida, informou ao ACC-BS que estava com “pane de pressurização” e solicitou descida para o FL140 com regresso para Jundiaí.

Foi possível constatar que as máscaras não foram utilizadas, bem como não foi realizado o procedimento previsto na página 3-44 do AFM - *DOOR SEAL (cabin door pressure seal failure)*. Todo o gerenciamento da pane foi realizado pelo PIC, utilizando-se dos procedimentos que julgou adequado, limitando-se a parar a subida e regressar à origem.

Durante o regresso, foi realizado contato com o Controle de Aproximação de São Paulo (APP-SP) e com a Torre Jundiaí (TWR-JD), sendo solicitada a prioridade de pouso para a pista 18, contudo, devido ao tráfego no aeródromo, a tripulação foi instruída a realizar o pouso na pista 36.

Com relação ao gerenciamento dos recursos de cabine, chamou a atenção da Comissão de Investigação que, durante o acionamento e táxi para a pista 18 em SBJD, bem como na decolagem e subida, o PIC solicitou os cheques previstos, seguindo a sequência prevista no AFM.

Foi possível escutar o PIC solicitar verbalmente ao SIC o recolhimento do trem de pouso e dos flapes. Porém, logo após o início do vazamento da pressurização, o PIC não solicitou a leitura do procedimento previsto para a pane *DOOR SEAL*, assim como não solicitou mais os cheques previstos para o pouso, passando apenas a orientar o SIC nas coordenações com os órgãos de controle e monitoramento do espaço aéreo.

De acordo com o AFM, Seção III - *OPERATING PROCEDURES - NORMAL PROCEDURES*, para a descida e pouso, estavam previstos os cheques *DESCENT, APPROACH, BEFORE LANDING* e *LANDING*, sendo possível verificar que tais listas de verificação requeriam ao piloto checar o correto posicionamento dos flapes por três vezes.

Inicialmente, no cheque *APPROACH*, os flapes deveriam ser ajustados na posição *TAKEOFF AND APPROACH*; posteriormente, no cheque *BEFORE LANDING*, deveriam ser ajustados na posição *LAND*; e, por último, durante a corrida após o pouso, na realização do cheque *LANDING*, depois de colocar a roda do trem auxiliar no solo e aplicar os freios, os flapes deveriam ser posicionados na posição *GROUND FLAPS*.

Na gravação do CVR foi possível verificar que o PIC solicitou o comandamento do trem de pouso embaixo, mas em nenhum momento solicitou o acionamento dos flapes. Apenas quando próximo à final visual para a pista 36, comentou “mais um flape”, em seguida, ao ingressar na final, o SIC confirmou “trem, flape, três luzes verdes”. Inferiu-se, então, que os ajustes dos flapes tenham sido realizados pelo PIC e não pelo SIC.

O Aeródromo de SBJD, era público, possuía uma única pista de asfalto, com 1.400 m de comprimento por 30 m de largura, cabeceiras 18 e 36, e operava sob Regras de Voo Visual (VFR) diurna e noturna.

Utilizou-se como fator de cálculo para a distância de pouso a temperatura de 25 °C, altitude da pista de 2.500 ft, ajuste de altímetro de 1020 hPa e o peso de pouso de 11.240 lbs. Conforme dados de performance da aeronave disponíveis no AFM - Seção IV - *PERFORMANCE*, página 4-348, figura 4-47, a velocidade de Aproximação ( $V_{APP}$ ) prevista era de 117 KIAS e a Velocidade de Referência ( $V_{REF}$ ) de 110 KIAS, com uma distância de pouso de 997 m.

Nessa mesma tabela, constava como condições para se atingir aquela performance que os flapes deveriam ser posicionados em *GROUND* após o toque, não ficando claro para a Comissão de Investigação se a tripulação realizou esse procedimento.



Na hipótese dos flapes não terem sido colocados na posição *GROUND*, não seria possível obter a performance prevista em manual e, conseqüentemente, haveria o incremento da distância de pouso necessária para parar a aeronave.

Durante a entrevista, o PIC informou ter aproximado com  $V_{REF} + 10$  kt, o que coincidia com os dados obtidos no CVR, sendo possível confirmar que a  $V_{APP}$  utilizada era de 120 KIAS, velocidade compatível com a prevista em manual para aquele pouso.

Ainda sobre o pouso, o PIC informou ter ocorrido falha nos freios e, por este motivo, a Comissão de Investigação solicitou a realização de testes no sistema de freio normal, sistema de *anti-skid* e sistema de freio de emergência. Todos os testes realizados obtiveram resultados satisfatórios, não sendo observada qualquer anormalidade.

No advento da falha do freio descrita pelo comandante, o AFM descrevia o procedimento de emergência *WHEEL BRAKE FAILURE*. Neste procedimento, o *Pilot Flying* (PF) deveria retirar os pés dos pedais e acionar a alavanca do freio de emergência, contudo, conforme constatado no CVR, essa ação não foi realizada, de forma que, de acordo com os resultados dos testes e informações do CVR, inferiu-se que não houve falha dos freios.

Além disso, é possível ouvir o comandante mencionando, logo após parada da aeronave, que aplicou os freios com pouca efetividade, somente utilizando a frenagem máxima próximo ao final da pista. Essa técnica mostrou-se inadequada, uma vez que a margem entre a distância de pouso prevista no AFM e a distância disponível era de 500 m.

O AFM definia que, para se obter a performance máxima de frenagem do sistema *anti-skid*, os freios deveriam ser aplicados continuamente com máximo esforço, conforme extrato do AFM, Seção III - *OPERATING PROCEDURES - NORMAL PROCEDURES*, página 3-92:

**NOTE**

To obtain maximum braking performance from the antiskid system, the pilot must apply continuous maximum effort (no modulation) to the brake pedals.

Figura 3 - Extrato do AFM - *Checklist LANDING*.

Portanto, a Comissão de Investigação concluiu que a decisão de se postergar a aplicação de frenagem máxima mostrou-se inadequada comprometendo a performance da aeronave e contribuindo para a ocorrência em tela.

Além do exposto, a Comissão de Investigação inferiu que a presença de outro piloto na cabine, sem a qualificação necessária para exercer a função de SIC, comprometeu o processo decisório do PF, que passou a gerenciar sozinho as tarefas a bordo, aumentando sua carga de trabalho em um momento crítico do voo. Ademais, a realização de procedimentos por piloto não qualificado para a operação caracterizou inobservância quanto aos critérios previstos para um adequado gerenciamento dos recursos de cabine.

Entretanto, mesmo com a pane de pressurização, o *checklist* não previa um “pouso imediato” e sim “quando praticável”. Portanto, com a aeronave abaixo do FL150, haveria tempo suficiente para ler o *checklist*, buscando sanar dúvidas sobre os procedimentos corretos e realizar, adequadamente, a preparação da aeronave para o pouso.

Os dados apresentados, sugerem possível esquecimento dos processos envolvidos, fato que explicaria os equívocos tanto na tomada de decisão quanto na execução de ações fora do padrão previsto.

Por fim, considerou-se que as ações tomadas, frente às dificuldades enfrentadas, demonstraram inadequação em perceber, analisar e escolher as melhores alternativas, denotando a contribuição do processo decisório na ocorrência.

### 3. CONCLUSÕES

#### 3.1. Fatos

- a) o PIC estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o PIC estava com as habilitações de aeronave tipo C525 (que incluía o modelo 525A) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas;
- c) o SIC estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- d) o SIC estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE), Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas;
- e) o SIC não possuía a habilitação de aeronave tipo C525 (que incluía o modelo 525A);
- f) o PIC estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- g) o SIC não estava qualificado e não possuía experiência no tipo de voo;
- h) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- i) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- j) as escriturações das cadernetas de célula e motores estavam atualizadas;
- k) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- l) houve falha de pressurização ao cruzar o FL290;
- m) durante o pouso na pista 36, em SBJD, a aeronave percorreu toda a distância disponível e saiu da pista;
- n) a aeronave teve danos leves; e
- o) todos os ocupantes saíram ilesos.

#### 3.2 Fatores Contribuintes

- Aplicação dos comandos - contribuiu;
- Atenção - indeterminado;
- Atitude - contribuiu;
- Coordenação de cabine - contribuiu;
- Julgamento de pilotagem - contribuiu;
- Memória - indeterminado; e.
- Processo decisório - contribuiu.

### 4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Não há.

### 5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 11 de março de 2022.